Ueber

# Sphygmographische Untersuchungen

des Pulses

## Schwangerer und Kreissender.

---

**Inaugural-Dissertation**

zur

Erlangung der medicinischen Doctorwürde

vorgelegt

**der medicinischen Facultät**

**zu Erlangen**

am 13. Juli 1888

von

Georg Deuerlein

approb. Arzt

**aus Nürnberg.**

NÜRNBERG.

Druck von Friedrich Haffner.

1888.

Ueber

# Sphygmographische Untersuchungen

des Pulses

**Schwangerer und Kreissender.**

---

**Inaugural-Dissertation**

zur

Erlangung der medicinischen Doctorwürde

vorgelegt

**der medicinischen Facultät**

**zu Erlangen**

am 13. Juli 1888

von

Georg Deuerlein

approb. Arzt

**aus Nürnberg.**

NÜRNBERG.

Druck von Friedrich Haffner.

1888.

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät.
Referent: Prof. Dr. Frommel.

Mit den Veränderungen des normalen Pulses beschäftigten sich schon die alten griechischen Aerzte. Ausser der Frequenz achtete man auf die Grösse, Fülle und Celerität. Von besonderem Interesse für die Pathologie des Pulses ist Archigenes, weil er zuerst dem dicroten Puls seinen Namen gab. Jahrhunderte hindurch begnügte man sich mit diesen gewonnenen Resultaten, bis in diesem Jahrhundert eine neue Aera für die Untersuchung des Pulses anbrach. Es ist das die Instrumentaluntersuchung des Pulses, vom Poiseuilleschen Kastenpulsmesser bis zum Marey'schen Sphygmographen, der an Vollendung und Einfachheit alle übertrifft.

Ueber sphygmographische Technik sowohl als über das Deuten von gewonnenen Pulscurven findet sich eine solche Zahl von Arbeiten in der Litteratur, dass wir uns auf die für unsern Gegenstand wichtigen beschränken wollen.

Schon Marey scheint sich mit dem Schwangeren-Puls beschäftigt zu haben, doch da er zu keinem Resultat kam, so veröffentlichte er im Jahre 1863 in seiner „Physiologie médicale de la circulation du sang" nur die gewonnenen puerperalen Pulscurven. Nach ihm teilt uns Mohamed in „The med. Times and Gazette" 1872 seine Resultate mit. Er sagt: Frauen in den spätern Stadien der Schwangerschaft, vorzugsweise Primiparae, zeigen im Allgemeinen hochgespannte Pulscurven. Die Curven selbst zeigen eine entwickelte erste Elasticitätsschwankung und mässige Rückstosswelle und sollen den bei Hypertrophie des linken Ventrikels gewonnenen Bildern entsprechen.

Im Jahre 1875 veröffentlichte R. Barnes seine: „Remarkes on some physiologico-pathological phenomena of the circulation in pregnant women“ in the British med. Journal 1875. Er gibt zahlreiche Curven u. A. auch während des Milchfiebers gewonnene, welche den bei Trunkenheit beobachteten gleichen sollen.

Jm Jahre 1877 erschien die Arbeit H. Meyburgs „Ueber die Pulse der Wöchnerinen.“ In den ausführlichen Auseinandersetzungen über dieses Thema, spricht er sich auch über die Pulscurven der Schwangeren und Kreissenden aus. Die Beobachtungen sind in der Winckel'schen Entbindungsanstalt zu Dresden gemacht. Wir werden auf diese Arbeit weiter unten ausführlicher zurückkommen.

Die nächste Publikation gehört dem Jahre 1886 an. Es sind dies: „Die Mitteilungen über den Puls und die vitale Lungencapacität bei Schwangeren, Kreissenden und Wöchnerinnen“ von Pericles Vejas. Er behauptet, dass der Schwangeren-Puls keinen konstanten Charakter habe, dass ebenso oft ausgesprochene Arterienspannung, wie leichte Dikrotie vorkomme, dass eine Blutdrucksteigerung jedenfalls nicht als Regel in der Schwangerschaft zu betrachten sei.

Als letzte ist nun noch die Arbeit Kehrers: „Ueber die Veränderungen der Pulscurve im Puerperium,“ Heidelberger Jubiläums-Festschrift vom Jahre 1886, zu erwähnen. Kehrer hat nach seinen Angaben 100 Personen in der Schwangerschaft, ausserdem viele unter der Geburt, und endlich 64 täglich während des ganzen Wochenbettes bis zum 14. Tage untersucht. Kehrer nimmt zur Charakterisierung der einzelnen Curvenreihen eine Einteilung nach metrischem System zu Hülfe. Er unterscheidet drei Hauptformen, je nach der relativen Ausprägung der einzelnen Wellen der Descensionslinie, besonders der ersten beiden Wellen; die dritte und vierte Welle sind wenig entscheidend.

Erstens der Spondeus oder gleichwellige Puls: An der schief abfallenden Descensionslinie treten zwei bis drei ziemlich gleich schwache oder gleich starke Wellen hervor.

Zweitens der Trouchäus oder erstwellige Puls, ausgezeichnet durch starke Ausprägung und hohen Ansatz der ersten Elasticitätsschwankung bei geringerer Entwickelung oder vollkommenem Fehlen der Rückstosswelle.

Drittens der Jambus oder zweitwellige Puls zeigt die erste Elasticitätsschwankung wenig oder nicht ausgeprägt, dagegen eine hohe, oft auch breite Rückstosswelle.

Er gelangt zu folgendem Resultat: Bei Schwangeren ist ein Puls von jambischem Charakter, bei Wöchnerinnen ein Puls von trochäischem Charakter vorherrschend. Der Verfasser gibt zwar an, dass er bei vielen Personen den Puls während der Geburt untersucht habe, doch berichtet er nicht von gewonnenen Curven; er scheint also ein nicht befriedigendes Resultat hierbei erhalten zu haben. Fürs Wochenbett nimmt Verfasser eine Vermehrung der arteriellen Spannung bei erniedrigtem Blutdruck an.

Bei dieser Gelegenheit sei es uns gestattet, zu bemerken, dass wir eine genauere sphymgmographische Untersuchung des puerperalen Pulses nicht unternahmen aus dem Grunde, weil uns die Verhältnisse durch die Untersuchungen von Meyburg, Vejas und Kehrer aufgeklärt erschienen, und wir uns andererseits an die metrische Einteilung Kehrers nicht anzulehnen vermochten.

Nachdem wir jetzt einen kurzen Ueberblick über die einschlägige Literatur gegeben, wollen wir zur Besprechung unserer eigenen Untersuchungen übergehen. Doch wollen wir vorher die neueren in Gebrauch stehenden Apparate kurz erwähnen. Wie diese verbesserten Instrumente auch alle heissen mögen, so ist doch bei allen der Marey'sche Sphygmograph die Grundlage. Aus diesem Grunde erscheint uns eine genauere Beschreibung derselben überflüssig. Meyburg arbeitete mit dem Riegel'schen, Vejas mit dem bekannten Sommerbrodt'schen Apparate, Kehrer bediente sich des Polygraphen nach Dudgeon, während wir den von Prof. Külz in Marburg verbesserten Marey'schen Sphygmographen in Gebrauch hatten.

Im hiesigen physiologischen Institute befindet sich zwar nur der einfache Marey, doch überliess uns Herr Prof. Dr. Frommel gütigst obigen Apparat. Die Construction und Handhabung desselben soll jetzt folgen.

Es ist dieser Apparat lediglich eine Modification des Marey'schen Sphygmographen, indem die Schreibvorrichtung und der Apparat mit der Papierplatte, in einem Instrument vereinigt sind. Er befindet sich an der bekannten Hebelvorrichtung, welche mit der Pelotte in Verbindung steht, eine Schreibfeder aus Aluminium — möglichst leichtes Metall-, welche eine Aushöhlung zur Aufnahme von Schreibflüssigkeit besitzt. Unter dieser Feder wird ein $1^1/_2$ cm. breiter Papierstreifen vorbeigeführt, und zwar durch ein Uhrwerk, welches in nächster Nähe sich befindet und mit zwei Walzen in Verbindung steht, zwischen welchen der Papierstreifen eingeschoben wird. Bis der Papierstreifen vorbei- und das Uhrwerk abgelaufen ist, vergeht gerade eine Minute.

Zum Auflegen des Armes bedienten wir uns eines verstellbaren eisernen Rahmens, welcher wiederum an einem Holzgestell befestigt wurde, da die Tische oft die geeignete Höhe nicht hatten.

Eigentlich wäre es das geeignetste gewesen, die betreffende auf ein Bett zu bringen und so in Rückenlage die Untersuchung vorzunehmen. Doch standen wir davon ab, weil bei Rückenlage die Betreffenden meistenteils sich sehr ängstlich zeigten; ausserdem ist ja der Unterschied in den Pulscurven bei Rückenlage und im Aufsitzen ein sehr geringer; beim Aufsitzen ist lediglich die Zahl der Pulsschläge um einige vermehrt. Ausserdem sei noch bemerkt, dass die Respiration, wenn sie ruhig und nicht forciert ist, einen geringen Einfluss geltend macht. Beim Inspirium fallen die Curvenreihen, während sie beim Expirium wieder ansteigen.

Unsere Untersuchungen wurden ausschliesslich an der Radialis vorgenommen. Es wurde zuerst der Schlitten

aufgesetzt und durch seine breite Spalte in der Mitte, die Stelle der Arterie aufgesucht, welche den best fühlbaren Puls lieferte; dieselbe fand sich meistens 1—2 cm. hinter der dem Handgelenk entsprechenden Hautfurche. Hierauf wurde der Arm leicht hyperextendiert und der übrige Teil des Apparates aufgeschraubt.

Anfangs will die Sache absolut nicht gelingen und es gehört längere Uebung dazu, um eine halbwegs brauchbare Curve zu bekommen. Man muss eben diejenige Stelle der Arterie einstellen, welche die beste Curve liefert. Die beste Curve ist jedoch nicht diejenige, welche sehr hohe Schenkel zeigt, sondern die, welche die einzelnen kleinen Schwingungen gut aufgezeichnet bringt.

Was nun die feinere Einstellung betrifft, so möchten wir als einen Hauptfehler an unserm Sphygmographen den bezeichnen, dass es nicht möglich ist, die Stärke der Belastung genau angeben zu können, wie dies z. B. beim Sommerbrodt'schen Apparate der Fall ist. Es liesse sich vielleicht dieser Fehler durch Anbringen einer Scala auf der grossen Belastungtschraube corrigiren.

Von besonderem Einfluss auf die zu gewinnenden Curven ist nun folgendes: Erstens kommt es darauf an, ob die betreffende Person an der betr. Stelle ein grosses Fettpolster hat, zweitens ob die Arterie oberflächlich oder tiefer liegt. Liegt die Arterie ziemlich oberflächlich und ist der Puls stark fühlbar, so gibt die Pelotte schon bei schwacher Belastung gute Ausschläge; liegt sie tiefer, so bekommt man, bei schwacher Belastung angefangen, folgendes Bild: Die Curve ist ziemlich niedrig, der Curvengipfel zeigt eine Plattform, an die sich sofort die schwach ausgeprägte Rückstosselevation anschliesst. Die Ascensionslinie steigt mässig steil auf, die Descensionslinie bildet mit ihr einen Winkel von circa 50°. Sonstige Elevationen sind nicht ausgeprägt. Lässt man nun die Belastung allmählich stärker werden, so nehmen die Curven an Höhe zu, das Plateau am Curvengipfel wird schmäler, bekommt

eine Einsenkung, die Rückstosselevation wird stärker ausgeprägt, und nähert sich mehr und mehr der Mitte der Descensionslinie. Der Winkel, den die Descensions- mit der Ascensionslinie bildet, wird spitzer.

Man muss eben hin und her probieren, bis man eine für die Untersuchung genügende Curve bekommt. Im Anschluss hieran wollen wir die bis jetzt in die Sphygmographie eingeführten „Termini technici“ erläutern:

Der aufsteigende Curvenschenkel wird Ascensionslinie, der absteigende Descensionslinie genannt; die Erhebungen in denselben heissen anakrote bezw. katakrote. Die dem Curvengipfel direkt sich anschliessende Welle, wird erste Elasticitätsschwankung genannt, die zweite Welle Rückstosselevation oder Grossascension, die dritte Welle zweite Elasticitätsschwankung oder Semilunarelevation.

Wir werden jetzt im Folgenden immer zuerst die Forschungs-Resultate früherer Autoren, dann unsere eigenen Untersuchungs-Resultate mitteilen und schliesslich eine kurze Kritik anreihen. Meyburg hat in seiner oben erwähnten Arbeit „über den Puls der Wöchnerinnen“ auch den Puls von einer grossen Anzahl Schwangerer untersucht und veröffentlicht acht Curven. Er behauptet Folgendes: „In den meisten Fällen ist bei dem Schwangeren-Puls der Typus der Tricrotie nicht erkennbar, sondern die Descensionslinie erscheint zweiteilig; der Puls ist dicrot oder zeigt subnormale Tricrotie. Die erste sekundäre Welle ist nicht ausgesprochen oder fehlt vollkommen; dagegen ist die sogenannte Grosascension sehr stark ausgeprägt. Ausserdem liegt letztere sehr tief, nähert sich der Abscissenaxe. Dem gegenüber müssen wir erklären, dass unsere gewonnenen Resultate absolut nicht mit denen Meyburg's übereinstimmen.

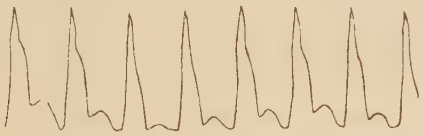
Wir untersuchten den Puls von dreissig Schwangeren der hiesigen geburtshilflichen Klinik, und zwar mehrmals und zu verschiedenen Zeiten, so dass allenfalsige Fehlerquellen hiedurch aufgedeckt werden konnten. Wir hatten

schliesslich über eine Anzahl von nahezu 250 Curvenreihen zu verfügen. Was zunächst die Qualität des Pulses anlangt, so war derselbe fast ausschliesslich voll und gross. Die Frequenz war durchschnittlich nicht höher als bei nicht schwangeren Individuen, indem die Zahl der Pulsschläge im Durchschnitt siebenzig bis achtzig Schläge pro Minute betrug.

Die Pulscurven selbst zeigten bis auf einige Ausnahmen völlig normale Tricrotie. Die erste Elasticitätselevation war immer vorhanden, manchmal ziemlich stark ausgeprägt. Die sogenannte Grossascension (Rückstosselevation) verlief bei dem grössten Teile der Schwangernpulse in der Mitte und näherte sich nicht der Abscissenaxe. Die Ascensionslinie bot nichts abnormes, insbesondere keine anakroten Erhebungen.

In drei Fällen war subnormale Tricrotie vorhanden; doch ist hierauf kein besonderer Werth zu legen, da dies leicht durch eine schlechtere Wirkung des Apparates bedingt sein könnte.

Nur in einem Falle hatten wir einen stellenweise deutlichen dikroten Puls, an dem die Rückstosselevation jedenfalls sehr tief gerückt ist. Wir fügen die Abbildung bei.



Doch kann dieser Fall als Beweissmaterial nicht dienen, da die betreffende Person bei einer einige Stunden nach der Untersuchung vorgenommenen Messung eine Temperatur von über 39° C. aufwies; die betreffende Schwangere erkrankte nämlich an einer akut einsetzenden Pleuritis.

Dass die Behauptung Meyburg's: „Der Schwangernpuls ist dicrot“ eine unrichtige ist, lässt sich schon aus folgendem beweisen: Landois führt als Hauptbedingung

des dicroten Pulses an: 1) Kürze der primären Pulswelle, welche bei normaler Blutmenge durch grössere Schnelligkeit der Herzcontraction, bei verminderter Blutmenge durch gewöhnliche Contraction entsteht; 2) geringe Spannung der Gefässwand. Vergleichen wir diese Auseinandersetzung mit der Behauptung Meyburg's: „Die Blutmenge während der Graviditât ist bedeutend vermehrt," so tritt ihr gegenseitiger Widerspruch zu Tage. Denn nach Landois ist zum Zustandekommen des dikroten Pulses verminderte oder normale Blutmenge, aber keine vermehrte Blutmenge nötig.

Meyburg vergleicht dann noch seine Curven mit der von Eulenburg gewonnenen Verdauungscurve, und will sich die Uebereinstimmung beider Curven dadurch erklären, dass er den Grund in der vergrösserten Action des Herzens sucht.

Es sind jetzt noch die Untersuchungsresultate Kehrers zu besprechen. Derselbe nimmt bei Beurteilung des Baues der einzelnen Curven die Metrik zu Hülfe und findet, dass von 100 Schwangern 60 Jambenpuls zeigten, d. h. die erste Welle der Descensionslinie ist schwach oder ganz unentwickelt, dann folgt eine stärker ausgeprägte Rückstosswelle. Nachdem er zur Erklärung des Jambencharakters vergebens den Beweis zu erbringen versucht hat, schliesst er mit folgenden Worten: „Mir will es erscheinen, als sei hier der Forschung noch ein weites Feld geöffnet."

Die Untersuchungen Vejas über den Puls der Schwangeren, haben zu demselben Ergebnis geführt wie die Unsrigen.

Vejas erklärt, dass er keine besondern Eigentümlichkeiten gefunden habe und dem schliessen wir uns vollständig an.

So einfach schliesslich die Pulsuntersuchung Schwangerer bei einiger Uebung zu bewerkstelligen ist, um so grössere Schwierigkeiten bietet die sphygmographische Untersuchung Kreissender aus dem einfachen Grunde, weil, sobald sich

die ersten Wehen einstellen, die betreffenden Personen anfangen unruhig zu werden; es ist desshalb unumgänglich notwendig, dass man die Betreffenden schon in der Gravidität zur sphygmographischen Untersuchung sozusagen abrichtet.

Untersuchungen, die wir beim Beginn der ersten Wehen anstellten, lieferten ein negatives Resultat, indem wir keinen Unterschied zwischen diesen und den in der Schwangerschaft gewonnenen Curven finden konnten. Erst, wenn die Wehen der Eröffnungsperiode an Stärke zunahmen, erzielten wir ein brauchbares Resultat.

Wir wollen nun zunächst die Resultate Meyburgs erwähnen, und an die Hand dieser die unsrige anschliessen. Er berichtet folgendermassen: „Während der Wehen finden wir das Bild des Pulses Fiebernder. Die Ascensionslinie ist steiler, die Descensionslinie fällt jäh ab und die rückläufige Welle kommt erst sehr verspätet im Verlaufe der Descension. Die Rückstosswelle findet sich entweder im untern Drittel oder sogar fast in gleichem Niveau mit der Abscissenaxe. Die Höhe der Rückstosswelle ist bedeutend, so dass die Schenkel derselben fast einen spitzen Winkel bilden. Betrachten wir die Curve genau, so kann man an ihr gleichsam das allmähliche Ansteigen der Wehe und mit ihr die zunehmende Herzaction beobachten. Im Verlaufe der Curvenreihe nimmt die Dicrotie einen ausgeprägten Character an.“

Betrachten wir die Meyburg'schen Curven näher, so finden wir bei nur zweien derselben dicroten Puls in der Wehe, von welchen die eine, die Kreissende Franz, eine Temperatur von 39,0 C aufweist; aus den übrigen Curven Meyburgs ist höchstens eine subnormale Tricrotie, aber keine Dicrotie abzulesen.

Die Angaben Meyburgs stimmen mit den Veränderungen einer von uns gewonnenen Pulscurve einer Kreissenden fast vollkommen überein. Es ist dies die Kreissende

Klingenschmidt, deren Curve zwar keinen dicroten Character, jedoch entschieden subnormale Tricrotie zeigte.

Kurz vor der Wehe befand sich die Rückstosselevation so ziemlich in der Mitte der Descensionslinie; mit Eintritt der Wehe begann sie immer tiefer zu rücken, bis sie in der Akme zuweilen die Abscissenlinie erreichte und so ein der Dicrotie ähnliches Bild zu Stande kam; gegen das Ende der Wehe hin, stieg der Stand der Rückstosselevation etwas langsamer auf seine frühere Höhe, als er am Anfange fiel.

Es ist dies die eizige Curvenreihe, deren Beschaffenheit annähernd zur Schilderung Meyburg's passt.

Alle anderen, ebenso wie diese im Anfange der Eröffnungsperiode, aufgenommenen Curven, boten ausser einer starken Unregelmässigkeit der einzelnen Curven nichts besonderes. Diese Unregelmässigkeit im Baue der Curven war eine so verschiedene, dass es nicht möglich war, etwas Charakteristisches herauszufinden.

Wir unsererseits glauben nun, dass Meyburg, ebenso wenig wie wir, berechtigt ist, auf Grund einer einzigen wirklich zu verwertenden Curve, den Satz auszusprechen, dass während der Wehe der Puls stark dikroten Charakter zeige.

Mit vollem Recht können wir sagen, dass die von der Weise gewonnene Pulscurve die einzige für seine Behauptung brauchbare ist: denn die Pulscurve der Franz, welche er auch anführt, darf doch nicht als gültig erachtet werden, da dieselbe eine Temperatur von 39° C. aufwies. Was die andern Curven betrifft, so ist an den Curven der Kreissenden: Käsemacher, Lauckner und Müller keine Spur von Dikrotie, höchstens subnormale Trikrotie zu finden.

Unsere Pulscurven aus der zweiten Hälfte der Eröffnungsperiode zeigen erst recht keine Dikrotie.

Bevor wir auf diese näher eingehen, wollen wir einige Bemerkungen zur Technik vorausschicken: Wie bereits oben erwähnt, läuft das Urwerk, welches den Papierstreifen

vorbeischiebt, in einer Minute ab. Eine normale Wehe währt mit allen ihren Stadien ebenfalls eine Minute. Es ist aus diesem Grunde nicht möglich eine vollständige Wehencurve mit den Curven der vorhergehenden und denen der nachfolgenden Wehenpause auf dem Streifen zu erhalten. Einen zweiten Papierstreifen hinter dem ersten gleich einzuschieben, ist auch nicht möglich, da das Uhrwerk erst aufgezogen werden muss. Ausserdem ist die geringe Breite des Papierstreifen daran schuld, dass bei stärkerem Erheben über die Grundlinie oder Sinken unter dieselbe die Curven nicht aufgezeichnet werden können.

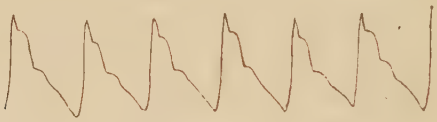
Unsere Beobachtungen stimmen so ziemlich mit denen Vejas überein, nur mit dem Unterschiede, dass wir Unregelmässigkeiten der Curven, wie schwache Ausprägung der Rückstosselevation und Differenzen in der Curvengrösse, nur bei Wehen aus der ersten Hälfte der Eröffnungsperiode fanden, während wir von Wehen aus der zweiten Hälfte der Eröffnungsperiode ein gutes sphygmographisches Bild erhielten.

Wir geben hier zunächst des Vergleichens halber die Abbildung einer Pulscurve von einer Kreissenden mit mässig

starken Eröffnungswehen. Die Curve zeigt in diesem Stadium ebenso, wie bereits oben geschildert, starke Unregelmässigkeiten; in der Wehenpause erholte sich der Puls sozusagen allmählich und nahm wieder seinen normalen Charakter an. Sobald jedoch die Eröffnungswehen eine gewisse Stärke erreicht hatten, war das sphygmographische Bild ein vollständig anderes.

Wir setzten jedesmal, sobald die Kreissenden den Beginn der Wehe angaben, unsern Apparat in Thätigkeit.

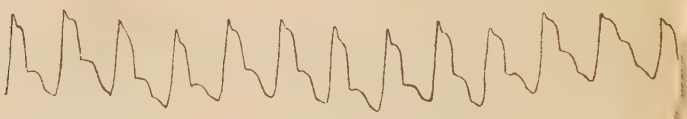
Eine in der Wehenpause kurz vor der betreffenden Wehe aufgenommene Curve zeigte die Rückstosselevation



Curve aufgenommen vor der Wehe.

an normaler Stelle und gut ausgeprägt, ebenso die beiden Elasticitätselevationen. Beim Eintritt der Wehe konstatirten wir, wie die beigegebene Abbildung zeigt, ein Tiefertreten der Rückstosselevation, sowie ein Verschwinden der zweiten Elasticitätselevation, während die erste gut ausgeprägt blieb; eine Dikrotie konnten wir jedoch hiebei nicht konstatiren.

Gleich darauf begann die Curve, während die Wehe sich noch im Anfange des Stadium Incrementi befand, von der Grundlinie sich bedeutend zu erheben, die einzelnen Erhebungen wurden kleiner, ein Steilerwerden der Ascensionslinie sowie anakrote Erhebungen konnten hiebei nie konstatirt werden; die vorher gut entwickelte Einziehung der A ersten Elasticitätselevation glich sich mehr und mehr aus, der Curvengipfel wurde in der Akme der Wehe plateauförmig, wobei die Rückstosselevation höher hinaufrückte und schwächer markirt war. Im Stadium decre-



menti der Wehe senkten sich die Curven wieder zur früheren Grundlinie herab, ja manchmal auch unter dieselbe,

so dass die Curven gar nicht mehr auf dem Papierstreifen zur Aufzeichnung kamen.

Selbstverständlich zeigten nicht alle Wehencurven die gleiche Beschaffenheit, sondern je stärker die Wehe war, desto mehr erhoben sich die Curven von der Grundlinie, desto niedriger wurden die einzelnen Erhebungen selbst, und um so schwächer waren die Elevationen ausgeprägt. Aus diesen Resultaten dürfte wohl nicht mehr zu entnehmen sein, als dass sich im Verlauf der Wehe (nicht gleich von Anfang an) eine Steigerung des Drucks im Arteriellen Kreislauf einstellt. Ob dieselbe aber auf die Wehe allein, und nicht, wie viel Wahrscheinlicher ist, auf das begleitende Anhalten des Atmens, Pressen etc. zu beziehen ist, geht daraus noch nicht hervor.

Sonstige Differenzen unter unsern gewonnenen Curven von Eröffnungswehen konnten wir nicht finden.

So glatt nun schliesslich die sphygmographische Untersuchung in der Eröffnungsperiode von statten ging, um so grössere Schwierigkeiten bot die Austreibungsperiode. Wir wollen gleich vorausschicken, dass wir hier zu keinem positiven Resultate gelangten.

Die Kreissenden waren sämmtlich bis auf eine in dieser Periode so unruhig, dass wir trotz aller Bemühungen keine brauchbaren Curven erhielten. Obwohl wir die Betreffenden in der Schwangerschaft gut auf den Apparat sozusagen eingedrillt hatten, so liess doch die mit Beginn der Austreibungswehe eintretende Unruhe den Apparat nicht in der richtigen Weise functioniren.

Wir versuchten nun, was das Naheliegendste war, die betreffende Kreissende mit Chloroform leicht zu narkotisieren. Die Wehenthätigkeit nahm ihren guten Fortgang, die Sensibilität war aufgehoben; doch trat, sobald eine Wehe begann, auf dem Wege des Reflexes, die alte Unruhe wieder ein, so dass hiedurch die sphygmographische Untersuchung unmöglich gemacht wurde.

Wir chloroformirten hierauf die Kreissende vollstän-

dig und fanden sodann die Wehenthätigkeit auf ein Minimum herabgesetzt. In einem andern Falle sistirte die Wehenthätigkeit vollständig.

Von den gebräuchlichen Narkoticis stand uns jetzt nur noch Bromaethyl und Lachgas zur Verfügung. Bromaethyl brachte eine unvollkommene Schmerzstillung zu stande; ausserdem hielt die Narkose zu kurze Zeit an.

Wir nahmen jetzt unsere letzte Zuflucht zu dem von Klikowitsch in die Geburtshilfe eingeführten Gemisch von Stickstoffoxydul und Sauerstoff im Verhältniss von achtzig zu zwanzig Volumprocenten. Wir bereiteten uns das Gas selbst in der hiesigen geburtshülflichen Klinik, leiteten es in einen grossen Gasometer, von wo aus wir es uns je nach Bedarf zugänglich machen konnten.

Die Kreissenden lobten den angenehmen Geruch und die schmerzstillende Wirkung des Gases sehr; doch machten wir hier dieselben trüben Erfahrungen wie bei den andern Narcoticis, nämlich dass der Wehenschmerz zwar nicht zum Bewusstsein kam, die Unruhe jedoch während der Wehe nicht schwand.

Wenn wir auch durch einen dieser Versuche eine genügende Curve erhalten hätten, so hätten wir doch nicht eine Veränderung der Pulscurve, wie sie durch die Austreibungswehen bewirkt worden wäre, nicht so leicht ablesen können, da der Einfluss der Narkotica auf den Puls ein zu grosser ist, um ihn bei der Beurteilung der Curve in entsprechender Weise in Abziehung zu bringen.

Und dass dieser Einfluss wirklich so gross ist, beweisen unsere angestellten Versuche, welche wir im Folgenden besprechen wollen.

Wir wählten uns zu diesem Zwecke eine Schwangere aus und stellten uns zunächst eine Curve dar; dieselbe bot nichts Besonderes, die einzelnen Elevationen waren gut ausgeprägt. Wir chloroformirten jetzt die Schwangere und nahmen alle 3 bis 4 Minuten Curven auf. Die ersten Curven zeigten ausser grosser Unregelmässigkeit ausge-

sprochen dikroten Charakter, der Curvengipfel war spitz, die erste Elasticitätselevation nicht vorhanden. Mit dem Eintritt des Excitations-Stadium wurde der dikrote Puls sehr frequent, die Curve selbst sehr hoch. Im Stadium der Toleranz stieg die Rückstosselevation wieder, der Puls war mässig frequent und gegen das Ende der Narkose hin nahm die Curve an Höhe ab und ging allmählich wieder in die normale Form über.

Eine zweite Schwangere behandelten wir mit Bromaethyl und fanden eine ähnliche Einwirkung auf die Gestaltung der Pulscurven.

Die Schwangern vertrugen Chloroform sowohl wie Bromaethyl so schlecht, dass wir schon aus humanitären Rücksichten von weiteren Versuchen abstanden.

Zum Schlusse möchten wir noch erwähnen, dass wir auch den Puls von Wöchnerinnen sphygmographisch untersuchten und die Angaben früherer Autoren bestätigt fanden.

Machen wir zum Schlusse noch über das Ganze einen Ueberblick, so kommen wir zu folgendem Resultat:

Eine durch die Gravidität bedingte wesentliche Veränderung des Pulses konnte nicht konstatirt werden. Insbesondere konnten wir eine Vergrösserung der Blutmenge und eine Erhöhung des Blutdruckes aus unseren Curven nicht ablesen. Und sucht man nun nach den ätiologischen Momenten, auf welche die früheren Autoren ihre Behauptungen stützten, so findet man vor allem die angebliche Herzhypertrophie in der Schwangerschaft. Dass diese Behauptung nichtig ist, beweisen die Untersuchungen Gerhard's, welcher fand, dass die vermeintliche Herzhypertrophie nicht auf einer Vergrösserung, sondern auf einer Verlagerung des Herzens beruht. Ebenso wenig Wahrscheinlichkeit bietet die Annahme, dass die Hyperämie der Vulva, Vagina, des Rectum und der untern Extremitäten bedingt sei durch einen erhöhten Blutdruck und es sich also um eine aktive Hyperämie handele; vielmehr scheint diese Hyperämie eine passive zu sein und zwar bedingt

durch den Druck, welchen der gravide Uterus auf die grösseren Gefässe seiner Umgebung ausübt.

Die Pulsveränderung während der Wehe deutet auf Drucksteigerung im Arteriensystem. Die Frage ist, worauf dieselbe beruht. Das Naheliegendste ist es, dass wir dasjenige Organ, welches mit der Wehe im innigsten Contact steht, zuerst berücksichtigen, wir meinen den graviden Uterus. Während der Wehe sind die Uteringefässe vom übrigen Gefässsystem abgesperrt: es könnte nun entweder die für den Uterus bestimmte Blutmenge durch ihr Verbleiben im Körper, oder der Widerstand, den die abgesperrten Uteringefässe dem Gesammtkreislauf leisten, die Spannung im Gefässsystem bewirken. Doch ist dieser Einfluss, da es sich ja nicht um grössere Volumsverhältnisse handelt, sicher von untergeordneter Bedeutung.

Ein weiteres den Wehenpuls beeinflussendes Moment ist folgendes:

Während der Wehe und zumal während der Presswehe befindet sich der Thorax in forcierter Expirationsstellung; es fliesst nur wenig Blut in die Herzhöhlen ein; das diastolisch ruhende Herz ist klein und wenig gefüllt. Daher werden auch die Systolen klein ausfallen müssen, was weiterhin einen kleinen Pulsschlag zur Folge hat. Bei anhaltender forcierter Expirationsstellung kommt ferner ein Steigen des Blutdruckes zu Stande, welches in dem Ansteigen seinen Ausdruck findet.

Wahrscheinlich ist endlich der reflectorische Einfluss der Wehenschmerzen auf die Gefässnerven von erheblicher Bedeutung für die Veränderung des Pulses während der Wehe.

Viel genauere und bessere Resultate hätten wir natürlich erzielt, wenn es uns gelungen wäre, Curven aus der Austreibungsperiode zu erhalten. Doch sind unsere Versuche ebenso wie die vieler früherer Autoren, an der starken Unruhe der Kreissenden in diesem Stadium der Geburt,

gescheitert. Es ist eben unbedingt notwendig, dass die Betreffende durch die Geburtsvorgänge sehr wenig alteriert wird. Dass die Narkotisirung in einem solchen Falle nichts erreichen lässt, ist oben schon erwähnt. Ueberhaupt wäre es vielleicht zur Klärung der angeregten Frage von Vorteil, wenn man in den Stand gesetzt wäre, Pulscurven von einer Frau zu zeichnen vor der Conception, dann vom Anfange der Schwangerschaft an bis zur Beendigung der Geburt. In Kliniken ist dieser Gedanke aus dem einfachen Grunde nicht ausführbar, weil in den Entbindungsanstalten nur Schwangere frühestens vom achten Monat an, Aufnahme finden. Doch wäre ja in der Privatpraxis dazu Gelegenheit. Immerhin geben freilich unsere Instrumente nicht so sichere und scharfe Resultate, dass sie ohne Weiteres vergleichbar und die besprochene Frage wirklich definitiv zu entscheiden im Stande wären.

Zum Schlusse erlaube ich mir, meinem hochverehrten Lehrer Herrn Prof. Dr. Frommel an dieser Stelle meinen besten Dank für die Anweisung der Dissertation, für die Anleitung bei Abfassung derselben, sowie für die gütige Ueberlassung des Sphygmographen auszusprechen.

# Litteratur.

**Wolff, O. 1863.** Vorläufige Mitteilungen über Untersuchungen des Pulses. Archiv der Heilkunde IV. Jahrgang.

**Landois.** Lehre vom Arterienpuls. Berlin 1872.

**Barnes, F. 1875.** The indications afforted by the sphygmographe in the puerper al state. London Obst. Rep. Vol. XVI.

**Meyburg,** Archiv für Gynäkologie, Band XII. Ueber die Pulse der Wöchnerinnen.

**Fritsch.** Bemerkungen zur Pathologie und Physiologie des Circulations-Apparates bei Schwangern und Wöchnerinnen Archiv für Gynäkologie VIII.

**Vejas, Pericles 1886.** Mitteilungen über den Puls und die vitale Lungencapacität bei Schwangern, Kreissenden und Wöchnerinnen.

**Kehrer.** Ueber die Veränderungen der Pulscurve im Querperium Heidelberger Jubiläums-Festschrift 1886.